

## Исследование магнитных свойств гетероструктуры $\text{LaMnO}_3/\text{BaTiO}_3$

Т.С. Шапошникова<sup>1</sup>, И.И. Гумарова<sup>1,2</sup>, Д.П. Павлов<sup>1</sup>, Р.Ф. Мамин<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Казанский физико-технический институт им. Е.К. Завойского ФИЦ Казанский научный центр РАН, 420029 Казань, Россия

<sup>2</sup>Казанский (Приволжский) федеральный университет, 420008 Казань, Россия  
e-mail: vixsup@mail.ru

Интенсивное исследование многослойных систем обусловлено обилием физических явлений и эффектов, возникающих на интерфейсе между составляющими гетероструктуры, которые в то же время невозможно наблюдать в ее компонентах. Более того, чувствительность возникающих фаз к внешним воздействиям и параметрам роста и дефектам делает подобные оксидные гетероструктуры идеальными кандидатами для создания мультифункциональных устройств с заранее заданными свойствами.

Первым и ключевым открытием в этой области стало наблюдение квази-двумерного электронного газа на границе раздела двух неполярных и немагнитных широкозонных диэлектриков  $\text{LaAlO}_3$  (LAO) и  $\text{SrTiO}_3$  (STO) в 2004 [1]. Самой популярной причиной возникновения проводящей фазы считается модель поляризационной катастрофы, а точнее электронные перестройки, возникающие вследствие структурных искажений в разнозаряженных слоях  $(\text{AlO}_2)^-$  and  $(\text{LaO})^+$ . Структурные искажения призваны компенсировать поляризующее поле, возникающее от интерфейса к поверхности в результате чередования слоёв. Очевидно, одним из условий возникновения проводящей системы является идеальная высококачественная граница между оксидами, составляющими гетероструктуру.

После этого открытия двумерные проводящие системы были обнаружены на интерфейсах между многими другими диэлектриками. Так, возникновение проводимости возможно либо из-за полярной природы одного из компонентов, либо из-за дефектов или примесей, а также на границе раздела неполярных оксидов, один из которых является сегнетоэлектриком [2, 3].

Прежде, нами был теоретически предсказано [4] и экспериментально обнаружено образование высокопроводящего слоя между сегнетоэлектриком  $\text{Ba}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{TiO}_3$  и антиферромагнетиком  $\text{LaMnO}_3$  [5]. В рамках настоящего доклада будут представлены результаты экспериментального исследования проводящих и магнитных свойств гетероструктуры  $\text{Ba}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{TiO}_3/\text{LaMnO}_3$ , влияние магнитного поля на проводящие свойства, а также результаты измерений магнитной восприимчивости.

Основные исследования выполнены в Казанском физико-техническом институте им. Е.К. Завойского ФИЦ КазНЦ РАН за счет гранта Российского научного фонда № 21-12-00179. В КФУ выполнено предварительное моделирование компонент гетероструктур.

1. A. Ohtomo, and H. Hwang, *Nature* **427**, 6973 (2004).
2. M.K. Niranjana, Y. Wang, S.S. Jaswal, E.Y. Tsymbal, *Phys. Rev. Lett.* **103**, 016804 (2009).
3. K.D. Fredrickson, A. Demkov, *Phys. Rev. B* **91**, 115126 (2015).
4. D.P. Pavlov, I.I. Piyanzina, V.M. Mukhortov, A.M. Balbashov, D.A. Tayursky, I.A. Garifullin, R.F. Mamin, *JETP Lett.* **106**, 7 (2017).
5. V.V. Kabanov, I.I. Piyanzina, Yu.V. Lysogorskiy, D.A. Tayurskii, R.F. Mamin, *Mater. Res. Express* **7**, 5 (2020).